

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-287262

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

1)Int.Cl.

B62D 6/00
G01B 21/22
// B62D101:00
B62D113:00
B62D137:00

1)Application number : 09-099020

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

2)Date of filing : 16.04.1997

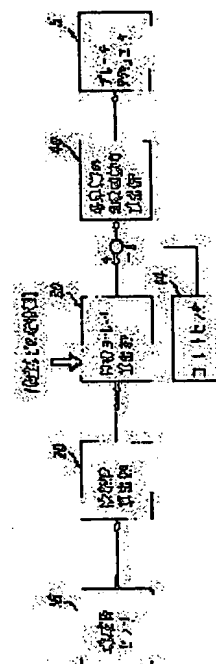
(72)Inventor : TSUNEHARA HIROSHI
YASUNO YOSHIKI
FUKUYAMA KENSUKE

4) BEHAVIOR CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

7)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a device to immediately perform behavior control in accordance with a steering angle even by not detecting a neutral position when an engine is started, in this case, so as to prevent also generation of hunting.

SOLUTION: In a calculating part 20, during the time a neutral position is not detected based on a signal of a sensor 16, and a steering angle cannot be detected, a steering angle memory value when an engine is stopped, and a steering amount calculated from an integrated value of number of pulses from the sensor 16 after the engine is started, are added, and a steering angle estimated value is obtained. In a calculating part 30, based on the steering angle estimated value, a target yaw rate is calculated, in a calculating part 40, in accordance with a deviation between a yaw rate detection value of a sensor 14 and the target yaw rate, target braking force of each wheel for realizing the target yaw rate is obtained, and target braking force of each wheel is attained through an actuator 5. Consequently, even with no detection of the neutral position when the engine is started, behavior control in accordance with a steering angle can be performed, detection of vehicle behavior is not required in calculation of the target yaw rate, and hunting is prevented from being also generated.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

27.02.2001

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

3360564

Date of registration]

18.10.2002

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

 LAIMS

Claim(s)]

Claim 1] The desired value of vehicles behavior is calculated at least by making the steering angle detection value from the center valve position of a steering wheel into input. In the behavior control unit of the vehicles which were made to perform behavior control of vehicles according to the behavior deflection between this vehicles behavior desired value and a vehicles behavior actual measurement the center valve position of a steering wheel by un-detecting the behavior control unit of the vehicles characterized by constituting so that the aforementioned vehicles behavior desired value may be calculated based on the steering angle estimate for which the aforementioned steering angle detection value was replaced with, presumed and asked, while being unable to perform detection of the steering angle on the basis of this center valve position.

Claim 2] The behavior control unit of the vehicles characterized by constituting so that the steering angle storage value which memorized the aforementioned steering angle estimate at the time of OFF of an ignition switch may be held and asked for the steering angle accumulation value after ON of an ignition switch in a claim 1.

Claim 3] It is the behavior control unit of the vehicles characterized by making it the composition which changes the behavior control characteristic so that behavior control of the vehicles according to the aforementioned behavior deflection may be suppressed in claims 1 or 2 while calculating the aforementioned vehicles behavior desired value based on the aforementioned steering angle estimate.

Claim 4] The behavior control unit of the vehicles characterized by constituting so that the aforementioned behavior control characteristic may be changed by narrowing a behavior control area in a claim 3.

Claim 5] The behavior control unit of the vehicles characterized by constituting so that the aforementioned behavior control characteristic may be changed by reducing behavior control gain in a claim 3.

Claim 6] The behavior control unit of the vehicles characterized by constituting so that the aforementioned behavior control characteristic may be changed by reducing behavior control gain in a claim 3 at the same time it narrows a behavior control area.

Claim 7] It is the behavior control unit of the vehicles characterized by constituting so that the control characteristic of the control which does not make a steering wheel steering angle input may be changed in the direction whose rolling-stop-run stability increases in a claim 1 or any 1 term of 6 while calculating the aforementioned vehicles behavior desired value based on the aforementioned steering angle estimate.

[translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

001]

The technical field to which invention belongs] this invention relates to the equipment for controlling appropriately the behavior under run of the yaw rate of vehicles etc., especially the vehicles behavior immediately after turning on an ignition switch.

002]

Description of the Prior Art] As conventionally indicated by JP,6-219300,A as a behavior control unit of vehicles when steering the rear wheel of vehicles by the electrical motor and carrying out behavior ***** of the vehicles] While the center valve position of a steering wheel is not yet detected immediately after turning on an ignition switch the steering angle of the steering wheel on the basis of this is undetectable. The behavior control which makes a steering angle detection value input becomes inaccurate. Sudden change of a controlled variable (rear wheel rudder angle), Since there is **** which produces unnecessary rear wheel steering, when the center valve position of a steering wheel is detected, and a rear wheel rudder angle position is located in the position of the neutral neighborhood and the desired value of a rear wheel rudder angle is also a neutral zone further, That is, when the vehicles itself change to a neutral state, the equipment it was made to make the behavior control by rear wheel steering start is proposed for the first time.

003] While the center valve position of a steering wheel is not detected when steering a rear wheel similarly as conventionally indicated by JP,5-310141,A as a behavior control unit of another vehicles, a steering wheel steering angle is not made into input, but what calculated rear wheel rudder angle desired value from the vehicle speed and the survey yaw rate is proposed.

004]

Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the former conventional technology, behavior control will be made and the fall of controllability ability is not escaped until it returns a steering wheel to a center valve position when throwing in an ignition switch and running as it is from the stop state in the state where the steering wheel was turned off, since behavior control of vehicles is started for the first time when the vehicles itself change into a neutral state.

005] Moreover, in order to replace with a steering wheel steering angle, to detect the real yaw rate (real behavior) of vehicles and to ** to behavior control in quest of behavior desired value after this, when behavior control is the thing which searches for a revolution behavior limitation so that according to right-and-left damping-force difference control, calculation of behavior desired value does not escape response delay [especially], but in the latter conventional technology, it is easy it becoming that in which behavior control had hunting.

006] The 1st invention indicated by the claim 1 calculates behavior desired value according to the estimate of a steering angle, while the center valve position of a steering wheel is not detected. Even if the vehicles itself will not be in a neutral state, as behavior control of vehicles can be started, solve the problem about the fall of the former controllability ability, and on the occasion of calculation of behavior desired value, steering angle estimate is used as above-mentioned. It is made not to detect real behavior on the occasion of calculation of behavior desired value, and aims at this solving the problem about the latter hunting.

007] In case the 2nd invention indicated by the claim 2 calculates the estimate of the above-mentioned steering wheel steering angle, it aims at proposing the most suitable composition.

008] The 3rd invention indicated by the claim 3 aims at solving the problem about the above-mentioned hunting still more certainly.

009] The 5th invention the 4th invention indicated by the claim 4 was indicated to be by the claim 5, and the 6th invention indicated by the claim 6 propose the suitable composition for attaining the purpose of the 3rd invention,

spectively.

010] The 7th invention indicated by the claim 7 aims at proposing the suitable control characteristic of the control which does not make a steering wheel steering angle input, while calculating behavior desired value based on the above-mentioned steering angle estimate.

011]

[Means for Solving the Problem] The 1st invention calculates the desired value of vehicles behavior at least first by making the steering angle detection value from the center valve position of a steering wheel into input for these purposes. In the behavior control unit of the vehicles which were made to perform behavior control of vehicles according to the behavior deflection between this vehicles behavior desired value and a vehicles behavior actual measurement the center valve position of a steering wheel by un-detecting While being unable to perform detection of the steering angle on the basis of this center valve position, it is characterized by constituting so that the aforementioned vehicles behavior desired value may be calculated based on the steering angle estimate for which the aforementioned steering angle detection value was replaced with, presumed and asked.

012] It is characterized by constituting the 2nd invention so that the steering angle storage value which memorized the aforementioned steering angle estimate at the time of OFF of an ignition switch may be added and asked for the steering angle accumulation value after ON of an ignition switch in the 1st invention of the above.

013] It is characterized by carrying out the 3rd invention to the composition which changes the behavior control characteristic so that behavior control of the vehicles according to the aforementioned behavior deflection may be suppressed in the 1st invention of the above, or the 2nd invention, while calculating the aforementioned vehicles behavior desired value based on the aforementioned steering angle estimate.

014] It is characterized by constituting the 4th invention so that the aforementioned behavior control characteristic may be changed by narrowing a behavior control area in the 3rd invention of the above.

015] It is characterized by constituting the 5th invention so that the aforementioned behavior control characteristic may be changed by reducing behavior control gain in the 3rd invention of the above.

016] The 6th invention is characterized by constituting so that the aforementioned behavior control characteristic may be changed by reducing behavior control gain at the same time it narrows a behavior control area in the 3rd invention of the above.

017] The 7th invention is characterized by constituting so that the control characteristic of the control which does not make a steering wheel steering angle input may be changed in the direction whose rolling-stock-run stability increases, while calculating the aforementioned vehicles behavior desired value in either the 1st invention of the above, or the 6th invention based on the aforementioned steering angle estimate.

018]

[Effect of the Invention] In the 1st invention, while detection of a steering angle cannot do the center valve position of a steering wheel by un-detecting, it replaces with a steering angle detection value, vehicles behavior desired value is calculated based on steering angle estimate, and behavior control of vehicles is performed according to the behavior deflection between this vehicles behavior desired value and a vehicles behavior actual measurement. Therefore, even if the vehicles itself will not be in a neutral state, the problem of equipment can be solved after an injection of an ignition switch conventionally [that the period which can start behavior control of vehicles immediately and cannot start behavior control exists, and controllability ability falls]. Moreover, while detection of a steering angle cannot do the center valve position of a steering wheel by un-detecting From replacing with a steering angle detection value on the occasion of calculation of behavior desired value as above-mentioned, and using steering angle estimate There is no road clapper in that in which real behavior did not need to be detected on the occasion of calculation of behavior desired value in the meantime, therefore calculation of behavior desired value had response delay, and, thereby, the problem of equipment can also be solved conventionally [that behavior control carries out hunting].

019] In the 2nd invention, since the steering angle storage value which memorized the above-mentioned steering angle estimate at the time of OFF of an ignition switch is added and asked for the steering angle accumulation value after ON of an ignition switch, the estimate of a steering wheel steering angle can be computed most certainly, and the operation effect of the 1st invention can be attained certainly.

020] In the 3rd invention, since the behavior control characteristic is changed so that behavior control of the vehicles according to the aforementioned behavior deflection may be suppressed while calculating the aforementioned vehicles behavior desired value based on steering angle estimate, also by this, the problem about the above-mentioned hunting can be solved and the dissolution of the problem concerned can be made into a still more positive thing.

021] In the 4th invention, by narrowing a behavior control area, change the above-mentioned behavior control characteristic and it sets to the 5th invention. By reducing behavior control gain, change the above-mentioned behavior control characteristic and it sets to the 6th invention. Since the above-mentioned behavior control characteristic is

anged by reducing behavior control gain at the same time it narrows a behavior control area, the purpose of the 3rd invention of solving the problem about hunting of control still more certainly is easily realizable.

022] In the 7th invention, since the control characteristic of the control which does not make a steering wheel steering angle input is changed in the direction whose rolling-stock-run stability increases while calculating vehicles behavior desired value based on steering angle estimate, the need for behavior control is reduced by increase of the run ability concerned, and the operation effect of the 1st invention or the 6th invention can be promoted.

023]

embodiments of the Invention] Hereafter, the form of operation of this invention is explained in detail based on a drawing. Drawing 1 shows the engine of the vehicles equipped with the behavior control unit which becomes the form of operation of this invention, and the control system of a brake. In the form of this operation, vehicles shall carry out the suspension of the right-and-left front wheels 1L and 1R and the right-and-left rear wheels 2L and 2R, shall be equipped with them, shall be transmitted to the right-and-left rear wheels 2L and 2R via the change gear and the differential gear equipment 4 which do not illustrate the power from an engine 3 one by one, and shall run.

024] The right-and-left front wheels 1L and 1R and the right-and-left rear wheels 2L and 2R are equipped with the wheel cylinder which is not illustrated separately. The brake fluid pressure to these wheel cylinders is separately controlled by the brake actuator 5, and can control the behavior (here yaw rate) of vehicles by the right-and-left steering force difference, and also The antiskid control which prevents the braking lock of each wheel shall be performed. moreover, the engine 3 The main throttle valve 6 interlocked with an accelerator pedal is equipped with the normally open sub throttle valve 7 arranged in series. Traction control which carries out stoppage control (engine loss-power control) of this sub throttle valve 7 suitably by the throttle controller 8, and prevents a drive slip of the right-and-left rear wheels 2L and 2R which are drive-pulley rings shall be performed. An engine 3 shall reduce an engine output further by the fuel cut which stops the fuel injection by the engine controller 9 temporarily, and shall perform traction control which prevents a drive slip of the right-and-left rear wheels 2L and 2R which are drive-pulley rings so by this.

025] The control signal to the brake actuator 5, the throttle controller 8, and the engine controller 9, respectively It takes by the behavior controller 10. for this behavior controller 10 The signal from the right-and-left ***** sensors 11L and 11R which detect the wheel peripheral speed of the right-and-left front wheels 1L and 1R separately, The signal from the right-and-left ***** sensors 12L and 12R which detect the wheel peripheral speed of the right-and-left rear wheels 2L and 2R separately, The signal from the brake pressure force sensor 13 which detects the brake pressure force, and the signal from the yaw rate sensor 14 which detects the yaw rate as behavior of vehicles, The signal from the horizontal G sensor 15 which detects the lateral velocity as behavior of vehicles, and the signal from the steering angle sensor 16 which detects the steering angle of a steering wheel are inputted, respectively.

026] The sensor portion which considers as the same thing, carries out photoelectrical detection of a steering wheel using a center valve position to the steering angle sensor 16 having been indicated by aforementioned JP,6-219300,A re, and emits a neutral detecting signal, It has the sensor portion which emits the pulse number according to the rotation of a steering wheel. the behavior controller 10 fundamentally After an ignition switch is thrown in, from the time of detection of the rudder angle center valve position where the first neutral detecting signal is emitted, it is subtracted and begun to add the above-mentioned pulse number, and the steering angle on the basis of the center valve position of a steering wheel shall be computed with the accumulation value of the pulse number concerned.

027] Based on the above-mentioned input, the behavior controller 10 by brake fluid-pressure control of each wheel through the brake actuator 5 While making the yaw rate (behavior) of vehicles into a target thing or performing the antiskid control which prevents the braking lock of each wheel Traction control which an engine output is reduced and prevents a drive slip of the drive-pulley rings 2L and 2R by stoppage control of the sub throttle valve 7 through the throttle controller 8 and the fuel cut through the engine controller 9 shall be performed.

028] When a functional order block diagram shows the above-mentioned behavior control here, whenever it is shown drawing 2 , it is a kimono, and the steering angle calculation section 20 computes a steering angle by processing shown in drawing 3 based on the signal from the steering angle sensor 16. That is, first, by whether the neutral detecting signal was already from the steering angle sensor 16, after throwing in an ignition switch in Step 21, after a rudder angle center valve position is detected, ***** is confirmed. The pulse number from the steering angle sensor 16 will be subtracted and added more nearly continuously than the time of detection of a rudder angle center valve position, and if it is after a rudder angle center valve position is detected, in Step 22, the steering angle detection value on the basis of the center valve position of a steering wheel will be computed with the accumulation value of the pulse number concerned.

029] However, in Step 21, when it judges with the neutral detecting signal yet not being inputted from the steering angle sensor 16 after an injection of an ignition switch (i.e., when it judges that the rudder angle center valve position

not detected), the estimate of a steering wheel steering angle is computed in Step 23. Whenever it is shown in drawing 4 , it is a kimono, and it sets to Step 25, and the storage value of the steering angle at the time of the ignition switch OFF is read, it sets to Step 26, and this calculation computes the amount of steering wheel steering after the ignition switch ON from the accumulation value of the pulse number from the steering angle sensor 16 after the ignition switch ON. Subsequently, in Step 27, the steering angle estimate on the basis of the center valve position of the steering wheel in present is computed by adding the steering angle storage value at the time of the ignition switch OFF read at Step 25, and the amount of steering wheel steering after the ignition switch ON computed at Step 26.

030] In addition, although it replaced with above and not being illustrated in calculation of steering angle estimate, steering angle estimate can be computed from the yaw rate detection value by the sensor 14, steering angle estimate can be computed from the lateral acceleration detection value by the sensor 15, or steering angle estimate can also be computed from the wheel speed difference between the right-and-left rings for which it can ask based on the signal from the wheel speed sensors 11L, 11R, 12L, and 12R.

031] The target yaw rate calculation section 30 computes a target yaw rate (vehicles behavior desired value) according to a well-known operation using the steering angle detection value or steering angle estimate calculated by the above, and other information, such as the vehicle speed for which it can ask based on the signal from the wheel speed sensors 11L, 11R, 12L, and 12R. Calculation of the yaw rate deflection between the real yaw rates (vehicles behavior actual measurement) detected by the yaw rate sensor 14 is presented with this target yaw rate (vehicles behavior desired value). The target damping force calculation section 40 of drawing 2 computes the target damping force of each wheel demanded in order to make a real yaw rate in agreement with a target yaw rate based on the above-mentioned yaw rate deflection, and performs the calculation concerned by processing shown in drawing 5 .

032] First, by whether the neutral detecting signal was already from the steering angle sensor 16, after performing the same judgment as Step 21 in drawing 3 in Step 41 and throwing in an ignition switch, after a rudder angle center valve position is detected, ***** is confirmed. When the target yaw rate calculation section 30 of drawing 2 will compute a target yaw rate using the steering angle detection value calculated at Step 22 of drawing 3 if it is after a rudder angle center valve position is detected namely, in Step 42, the target damping force of each wheel is computed as follows. That is, from the solid line alpha of drawing 7 , if it is the yaw rate regulatory region of the upper part in drawing, it will be got blocked, and if it is over the value on the solid line alpha which the aforementioned yaw rate deflection specified for every vehicle speed, the target damping force of each wheel for making a real yaw rate in agreement with a target yaw rate by predetermined gain will be computed.

033] However, in Step 41, when judging with the rudder angle center valve position yet not being detected after ON of an ignition switch, in Step 44, yaw rate control gain is reduced by moving the boundary line of a yaw rate control area from the solid line alpha of drawing 7 to a dashed line beta in Step 43 at the same time it changes a yaw rate control area so that it may become narrow. Subsequently, in Step 42, from the dashed line beta of drawing 7 , if it is the yaw rate regulatory region of the upper part in drawing, it will be got blocked, and if it is over the value on the dashed line beta which yaw rate deflection specified for every vehicle speed, the target damping force of each wheel for making a real yaw rate in agreement with a target yaw rate by the gain reduced as mentioned above will be computed.

034] In order to realize target damping force of each wheel computed as mentioned above, the control signal corresponding to drawing 1 and the brake actuator 5 of drawing 2 can be supplied, a damping force difference can be produced between wheels on either side, and a real yaw rate can be made in agreement with a target yaw rate.

035] By the way, while detection of a steering angle cannot do the center valve position of a steering wheel by detecting, Replace with a steering angle detection value and vehicles behavior desired value is calculated based on the steering angle estimate calculated at Step 23 of drawing 3 . From performing behavior control of vehicles according to a behavior deflection between this vehicles behavior desired value and a vehicles behavior actual measurement Even the vehicles itself will not be in a neutral state, the problem of equipment can be solved after an injection of an ignition switch conventionally [that the period which can start behavior control of vehicles immediately and cannot start behavior control exists, and controllability ability falls].

036] Moreover, while detection of a steering angle cannot do the center valve position of a steering wheel by detecting From replacing with a steering angle detection value on the occasion of calculation of behavior desired value above-mentioned, and using steering angle estimate There is no bird clapper in that in which real behavior did not need to be detected on the occasion of calculation of behavior desired value in the meantime, therefore calculation of behavior desired value had response delay, and, thereby, the problem of equipment can also be solved conventionally that behavior control carries out hunting].

037] And since the steering angle storage value memorized at the time of OFF of an ignition switch is added and added for the amount of steering after ON of an ignition switch as the above-mentioned steering angle estimate is shown in drawing 4 , the estimate of a steering wheel steering angle can be computed most certainly, and the above-

entioned operation effect can be attained certainly.

038] Furthermore, while calculating the aforementioned vehicles behavior desired value based on steering angle estimate At Step 43 of drawing 5 , as a dashed line beta shows to drawing 7 , narrow a yaw rate control area or at Step 44 of this drawing From changing the behavior control characteristic so that yaw rate control of the vehicles according to the yaw rate deflection between a target yaw rate and a real yaw rate may be suppressed by reducing yaw rate control gain Also by this, the problem about the aforementioned hunting can be solved and the dissolution of the problem concerned can be made into a still more positive thing.

039] In addition, although not shown in the functional block diagram of drawing 2 , as for the behavior controller 10, its operation is performed as a steering angle is shown in drawing 6 in the aforementioned traction control which is not needed as an input. The target speed of drive wheel for making the ideal slip ratio from which it asks for car body speed based on the signal from the wheel speed sensors 11L and 11R concerning the front wheels 1L and 1R which are non-driving wheels, on the other hand coefficient of friction serves as the maximum realized in Step 51 first is computed. Subsequently, in Step 52, the same judgment as Step 21 in drawing 3 is performed, and by whether the neutral detecting signal was already from the steering angle sensor 16, after throwing in an ignition switch, after a rudder angle center valve position is detected, ***** is confirmed.

040] On the occasion of control of the wheel driving force in Steps 53 and 54, i.e., traction control, if it is after a rudder angle center valve position is detected, the target speed of drive wheel in Step 51 will be used as it is. However, in Step 52, when judging with the rudder angle center valve position yet not being detected after ON of an ignition switch, in Step 55, the target speed of drive wheel which is multiplied [speed of drive wheel] by 0.8 and reduced it to the target speed of drive wheel in Step 51 is used on the occasion of control of the wheel driving force in Steps 53 and 54, i.e., traction control. At Step 53, the real speed of drive wheel is subtracted from the target speed of drive wheel defined as mentioned above, it asks for speed-of-drive-wheel deflection, and traction control which prevents a drive slip of Wheels 2L and 2R through stoppage control of the sub throttle valve 7 and fuel cut control of an engine 3 is performed in Step 54 by outputting a driving force signal required losing the speed-of-drive-wheel deflection concerned to controllers 8 and 9.

041] Therefore, so that clearly from the place got blocked and described above, when judging with the rudder angle center valve position yet not being detected after ON of an ignition switch in Step 52 While calculating a target yaw rate based on steering angle estimate The control characteristic of the traction control which does not make a steering wheel steering angle input by the fall of the target speed of drive wheel in Step 55 That is, by making it easy to go into traction control, it will change in the direction whose rolling-stock-run stability increases, the need for the yaw rate control by drawing 2 - drawing 5 is reduced by increase of the run stability concerned, and the aforementioned operation effect can be promoted. In addition, even if it controls to reduce target slip ratio instead of reducing the target speed of drive wheel like the above, it cannot be overemphasized that the same operation effect can be attained.

translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

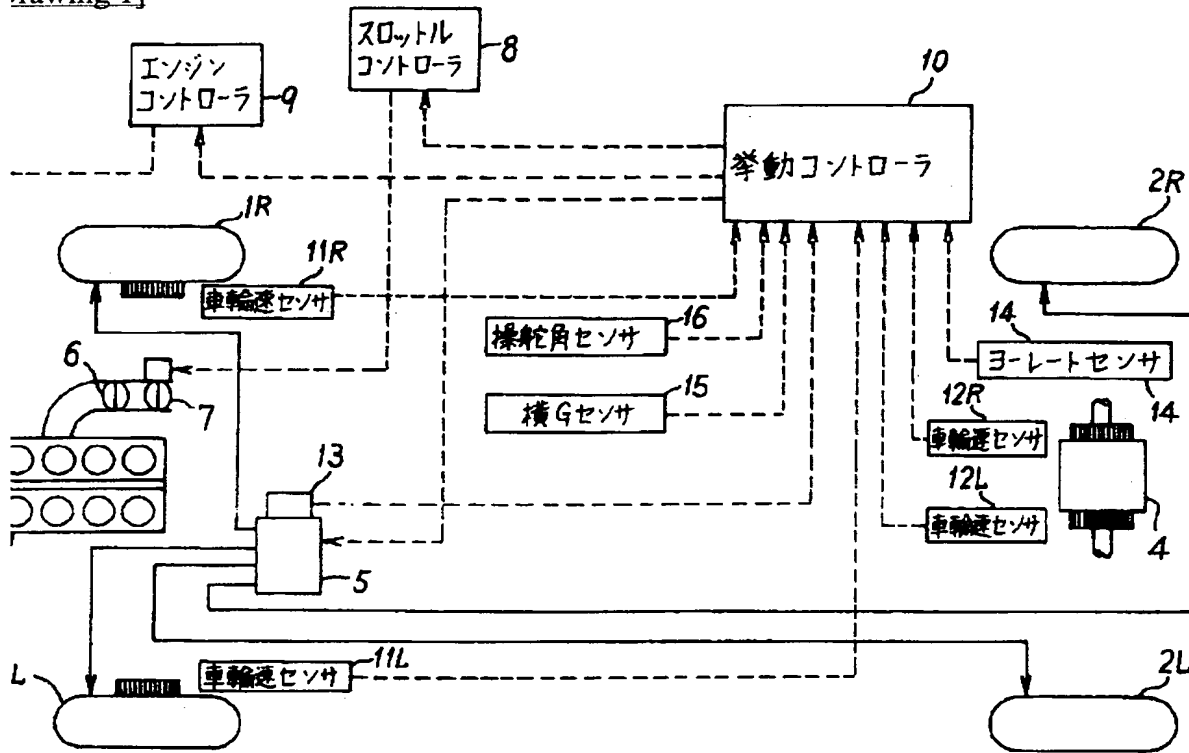
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

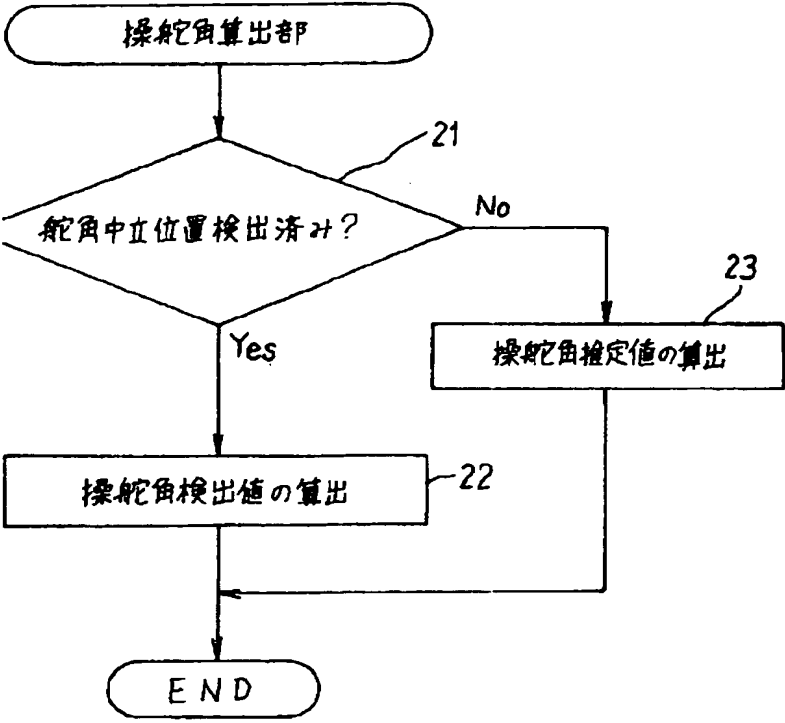
In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

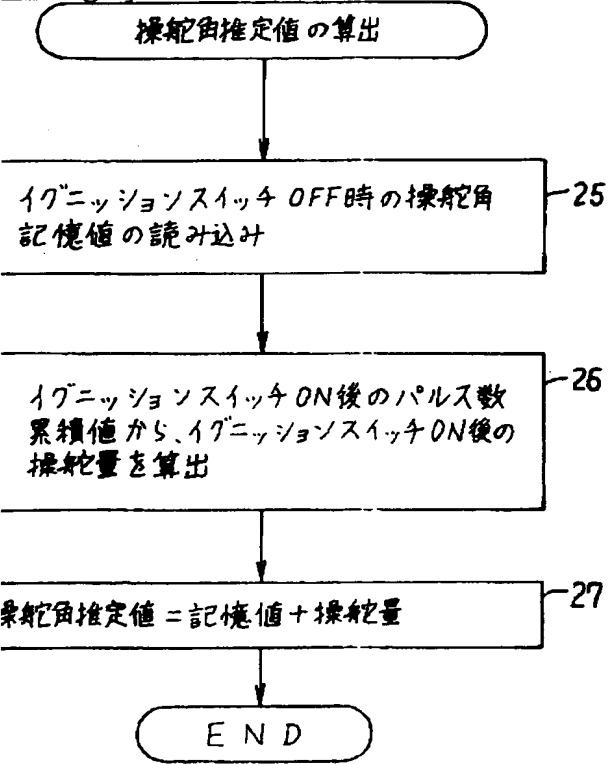
[drawing 1]



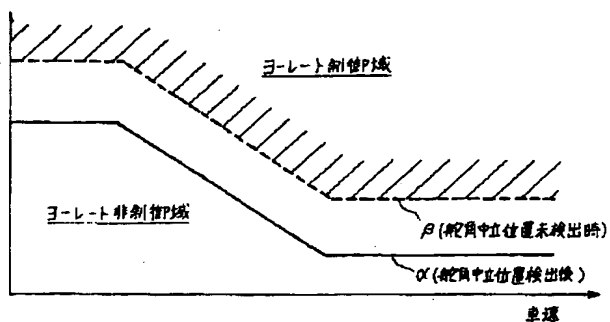
[drawing 2]



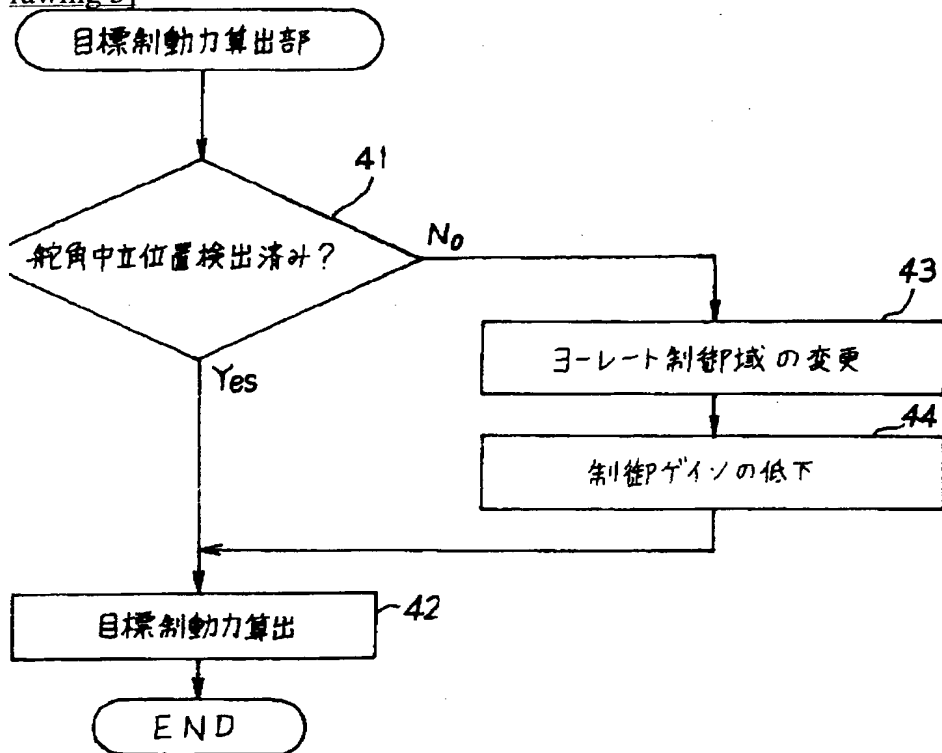
rawing 4]



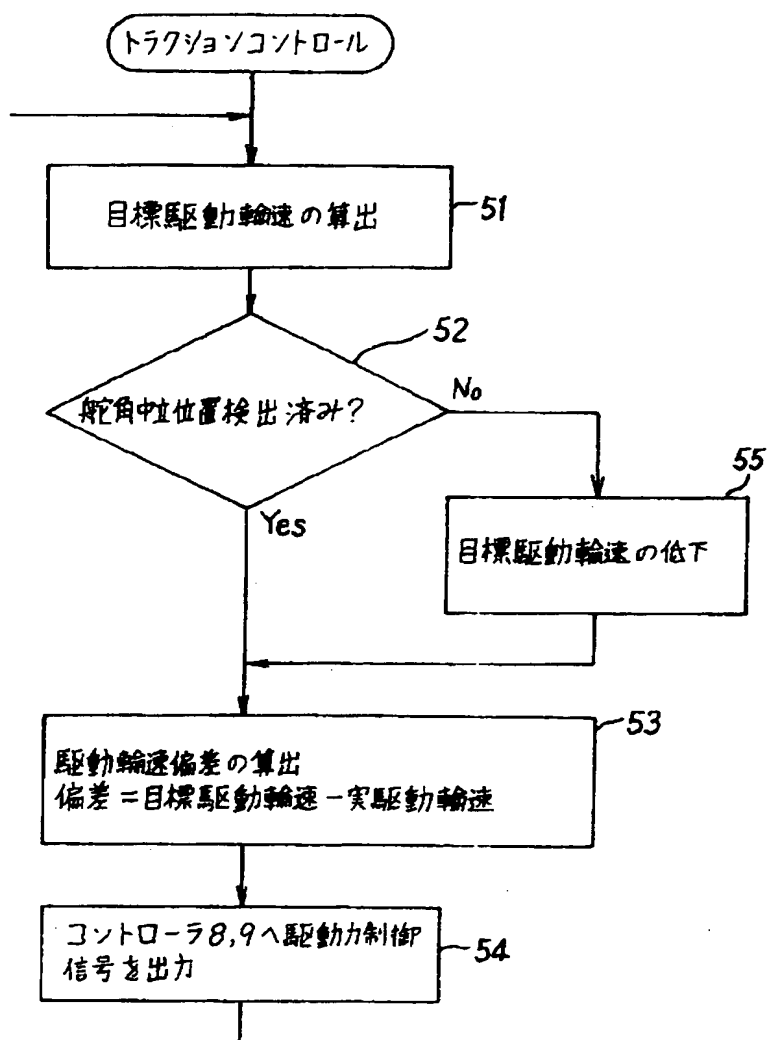
rawing 7]



rawing 5]



rawing 6]



ranslation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-287262

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 6/00

G 0 1 B 21/22

G 0 1 B 21/22

// B 6 2 D 101:00

113:00

137:00

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平9-99020

(22)出願日

平成9年(1997)4月16日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 恒原 弘

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 安野 芳樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 福山 研輔

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

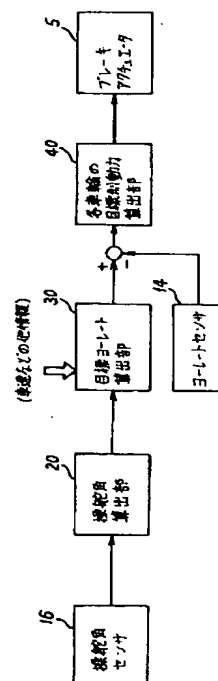
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外9名)

(54)【発明の名称】 車両の挙動制御装置

(57)【要約】

【課題】 エンジン始動時に中立位置が未検出でも直ちに、操舵角に応じた挙動制御が可能となるようにし、この際、ハンチングの発生もないようにする。

【解決手段】 算出部20は、センサ16の信号に基づく中立位置の検出が未だの間、操舵角の検出が不能故に、エンジン停止時の操舵角記憶値と、エンジン始動後のセンサ16からのパルス数の累積値から算出した操舵量とを加算して操舵角推定値を求める。算出部30は操舵角推定値を基に目標ヨーレートを算出し、算出部40は、センサ14のヨーレート検出値と目標ヨーレートとの偏差に応じて、目標ヨーレートの実現の各車輪の目標制動力を求め、アクチュエータ5を介して各車輪の目標制動力を達成する。よって、エンジン始動時に中立位置が未検出でも直ちに、操舵角に応じた挙動制御が可能となると共に、目標ヨーレートの算出に車両挙動の検出が必要がなく、ハンチングを発生することもない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともステアリングホイールの中立位置からの操舵角検出値を入力情報として車両挙動の目標値を演算し、この車両挙動目標値および車両挙動実測値の間における挙動偏差に応じ車両の挙動制御を行うようにした車両の挙動制御装置において、ステアリングホイールの中立位置が未検出で、該中立位置を基準とした操舵角の検出ができない間、前記操舵角検出値に代え、推定して求めた操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算するよう構成したことを特徴とする車両の挙動制御装置。

【請求項2】 請求項1において、前記操舵角推定値を、イグニッションスイッチのオフ時に記憶しておいた操舵角記憶値に、イグニッションスイッチのオン後における操舵角累積値を加算して求めるよう構成したことを特徴とする車両の挙動制御装置。

【請求項3】 請求項1または2において、前記操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算する間は、前記挙動偏差に応じた車両の挙動制御が抑制されるよう挙動制御特性の変更を行う構成にしたことを特徴とする車両の挙動制御装置。

【請求項4】 請求項3において、挙動制御域を狭くすることにより前記挙動制御特性の変更を行うよう構成したことを特徴とする車両の挙動制御装置。

【請求項5】 請求項3において、挙動制御ゲインを低下させることにより前記挙動制御特性の変更を行うよう構成したことを特徴とする車両の挙動制御装置。

【請求項6】 請求項3において、挙動制御域を狭くすると同時に、挙動制御ゲインを低下させることにより前記挙動制御特性の変更を行うよう構成したことを特徴とする車両の挙動制御装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1項において、前記操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算する間は、ステアリングホイール操舵角を入力情報としない制御の制御特性を、車両の走行安定性が増す方向へ変更するよう構成したことを特徴とする車両の挙動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両のヨーレートなどの走行中における挙動、特にイグニッションスイッチをオンした直後における車両挙動を適切に制御するための装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両の挙動制御装置としては従来、特開平6-219300号公報に記載されているように、車両の後輪を電動モータにより操舵して車両を挙動制御する場合において、イグニッションスイッチをオンした直後にステアリングホイールの中立位置が未だ検出されていない間は、これを基準とするステアリングホイール

の操舵角を検出することができず、操舵角検出値を入力情報とする挙動制御が不正確となり、制御量（後輪舵角）の急変や、不要な後輪操舵を生ずる惧れがあることから、ステアリングホイールの中立位置が検出され、また、後輪舵角位置が中立近辺の位置にあり、更に、後輪舵角の目標値も中立域であるとき、つまり、車両そのものが中立状態になった時に初めて、後輪操舵による挙動制御を開始させるようにした装置が提案されている。

【0003】別の車両の挙動制御装置として従来、特開平5-310141号公報に記載されているように、同じく後輪を操舵する場合において、ステアリングホイールの中立位置が検出されていない間は、ステアリングホイール操舵角を入力情報とせず、車速および実測ヨーレートから後輪舵角目標値を演算するようにしたものも提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし前者の従来技術においては、車両そのものが中立状態になった時に初めて車両の挙動制御が開始されるために、ステアリングホイールを切った状態での停車状態からイグニッションスイッチを投入してそのまま走行するような場合、ステアリングホイールを中立位置に戻すまでの間、挙動制御がなされないこととなり、制御性能の低下を免れない。

【0005】また後者の従来技術においては、ステアリングホイール操舵角に代え、車両の実ヨーレート（実挙動）を検出し、これから挙動目標値を求めて挙動制御に資するため、挙動制御が左右制動力差制御によるように旋回挙動限界を求めるものである場合などにおいて特に、挙動目標値の算出が応答遅れを免れず、挙動制御がハンチングをもったものになり易い。

【0006】請求項1に記載された第1発明は、ステアリングホイールの中立位置が検出されない間は操舵角の推定値に応じ挙動目標値を求めるようにして、車両そのものが中立状態にならなくても車両の挙動制御を開始し得るようにして前者の制御性能の低下に関する問題を解消し、また、挙動目標値の算出に際し上記の通り操舵角推定値を用いるようにして、挙動目標値の算出に際し実挙動を検出する必要がないようにし、これにより後者のハンチングに関する問題をも解消することを目的とする。

【0007】請求項2に記載された第2発明は、上記ステアリングホイール操舵角の推定値を求めるに当たって最も好適な構成を提案することを目的とする。

【0008】請求項3に記載された第3発明は、上記ハンチングに関する問題を更に確実に解消することを目的とする。

【0009】請求項4に記載された第4発明は、請求項5に記載された第5発明、および請求項6に記載された第6発明はそれぞれ、第3発明の目的を達成するための好適な構成を提案するものである。

【0010】請求項7に記載された第7発明は、上記操舵角推定値に基づき挙動目標値を演算する間において、ステアリングホイール操舵角を入力情報としない制御の好適な制御特性を提案することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】これらの目的のため、先ず第1発明は、少なくともステアリングホイールの中立位置からの操舵角検出値を入力情報として車両挙動の目標値を演算し、この車両挙動目標値および車両挙動実測値の間における挙動偏差に応じ車両の挙動制御を行うようにした車両の挙動制御装置において、ステアリングホイールの中立位置が未検出で、該中立位置を基準とした操舵角の検出ができない間、前記操舵角検出値に代え、推定して求めた操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算するよう構成したことを特徴とするものである。

【0012】第2発明は上記第1発明において、前記操舵角推定値を、イグニッションスイッチのオフ時に記憶しておいた操舵角記憶値に、イグニッションスイッチのオン後における操舵角累積値を加算して求めるよう構成したことを特徴とするものである。

【0013】第3発明は上記第1発明または第2発明において、前記操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算する間は、前記挙動偏差に応じた車両の挙動制御が抑制されるよう挙動制御特性の変更を行う構成にしたことを特徴とするものである。

【0014】第4発明は上記第3発明において、挙動制御域を狭くすることにより前記挙動制御特性の変更を行うよう構成したことを特徴とするものである。

【0015】第5発明は上記第3発明において、挙動制御ゲインを低下させることにより前記挙動制御特性の変更を行うよう構成したことを特徴とするものである。

【0016】第6発明は上記第3発明において、挙動制御域を狭くすると同時に、挙動制御ゲインを低下させることにより前記挙動制御特性の変更を行うよう構成したことを特徴とするものである。

【0017】第7発明は上記第1発明乃至第6発明のいずれかにおいて、前記操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算する間は、ステアリングホイール操舵角を入力情報としない制御の制御特性を、車両の走行安定性が増す方向へ変更するよう構成したことを特徴とするものである。

【0018】

【発明の効果】第1発明においては、ステアリングホイールの中立位置が未検出で操舵角の検出ができない間、操舵角検出値に代えて、操舵角推定値に基づき車両挙動目標値を演算し、この車両挙動目標値および車両挙動実測値の間における挙動偏差に応じ車両の挙動制御を行う。よって、車両そのものが中立状態にならなくてもイグニッションスイッチの投入後、直ちに車両の挙動制御

を開始し得ることとなり、挙動制御を開始できない期間が存在して制御性能が低下するといった従来装置の問題を解消し得る。また、ステアリングホイールの中立位置が未検出で操舵角の検出ができない間は、挙動目標値の算出に際し上記の通り操舵角検出値に代え操舵角推定値を用いることから、この間の挙動目標値の算出に際し実挙動を検出する必要がなく、従って挙動目標値の算出が応答遅れを持ったものになることがなく、これにより、挙動制御がハンチングするといった従来装置の問題をも解消することができる。

【0019】第2発明においては、上記操舵角推定値を、イグニッションスイッチのオフ時に記憶しておいた操舵角記憶値に、イグニッションスイッチのオン後における操舵角累積値を加算して求めることから、ステアリングホイール操舵角の推定値を最も確実に算出することができ、第1発明の作用効果を確実に達成することができる。

【0020】第3発明においては、操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算する間は、前記挙動偏差に応じた車両の挙動制御が抑制されるよう挙動制御特性を変更することから、これによっても上記ハンチングに関する問題を解消することができ、当該問題の解消を更に確実なものにすることができる。

【0021】第4発明においては、挙動制御域を狭くすることにより上記挙動制御特性の変更を行い、第5発明においては、挙動制御ゲインを低下させることにより上記挙動制御特性の変更を行い、第6発明においては、挙動制御域を狭くすると同時に、挙動制御ゲインを低下させることにより上記挙動制御特性の変更を行うことから、制御のハンチングに関する問題を更に確実に解消するという第3発明の目的を容易に実現することができる。

【0022】第7発明においては、操舵角推定値に基づき車両挙動目標値を演算する間、ステアリングホイール操舵角を入力情報としない制御の制御特性を、車両の走行安定性が増す方向へ変更することから、当該走行安定性の増大により挙動制御の必要性が減じられて、第1発明乃至第6発明の作用効果を助長することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態になる挙動制御装置を備えた車両のエンジンおよびブレーキの制御システムを示す。本実施の形態において車両は、左右前輪1L、1Rと、左右後輪2L、2Rを懸架して備え、エンジン3からの動力を順次、図示せざる変速機およびディファレンシャルギヤ装置4を経由して左右後輪2L、2Rに伝達され、走行するものとする。

【0024】左右前輪1L、1Rおよび左右後輪2L、2Rは個々に図示せざるホイールシリンダを備え、これらホイールシリンダへのブレーキ液圧をブレーキアクチ

ュータ5により個々に制御して左右制動力差により車両の挙動（ここではヨーレート）を制御し得る他、各車輪の制動ロックを防止するアンチスキッド制御を行い得るものとし、またエンジン3は、アクセルペダルに連動するメインスロットルバルブ6に直列に配置した常開のサブスロットルバルブ7を備え、このサブスロットルバルブ7をスロットルコントローラ8により適宜閉止制御（エンジン出力低下制御）して駆動車輪である左右後輪2L、2Rの駆動スリップを防止するトラクションコントロールを行うものとし、エンジン3は更に、エンジンコントローラ9による燃料噴射を一時休止するフューエルカットによりエンジン出力を低下させて、これによっても、駆動車輪である左右後輪2L、2Rの駆動スリップを防止するトラクションコントロールを行い得るものとする。

【0025】ブレーキアクチュエータ5、スロットルコントローラ8、およびエンジンコントローラ9への制御信号はそれぞれ、挙動コントローラ10により作り出し、この挙動コントローラ10には、左右前輪1L、1Rの車輪周速を個々に検出する左右前輪速センサ11L、11Rからの信号と、左右後輪2L、2Rの車輪周速を個々に検出する左右後輪速センサ12L、12Rからの信号と、ブレーキ圧力を検出するブレーキ圧力センサ13からの信号と、車両の挙動としてのヨーレートを検出するヨーレートセンサ14からの信号と、車両の挙動としての横速度を検出する横Gセンサ15からの信号と、ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサ16からの信号とをそれぞれ入力する。

【0026】ここで操舵角センサ16は、前記特開平6-219300号公報に記載されたと同じものとし、ステアリングホイールが中立位置であることを光電検出して中立検出信号を発するセンサ部分と、ステアリングホイールの回転量に応じたパルス数を発するセンサ部分とを備え、挙動コントローラ10は基本的には、イグニッションスイッチが投入された後、最初の中立検出信号が発せられる舵角中立位置の検出時より、上記のパルス数を加減算し始め、当該パルス数の累積値によりステアリングホイールの中立位置を基準とした操舵角を算出するものとする。

【0027】挙動コントローラ10は上記の入力情報をもとに、ブレーキアクチュエータ5を介した各車輪のブレーキ液圧制御により、車両のヨーレート（挙動）を目標のものにしたり、各車輪の制動ロックを防止するアンチスキッド制御を行うと共に、スロットルコントローラ8を介したサブスロットルバルブ7の閉止制御や、エンジンコントローラ9を介したフューエルカットにより、エンジン出力を低下させて駆動車輪2L、2Rの駆動スリップを防止するトラクションコントロールを行うものとする。

【0028】ここで上記の挙動制御は、機能別ブロック

線図で示すと図2に示すときのもので、操舵角算出部20は、操舵角センサ16からの信号に基づき図3に示す処理により操舵角を算出する。つまり先ずステップ21において、イグニッションスイッチを投入した後に操舵角センサ16から中立検出信号が既にあったか否かにより、舵角中立位置が検出された後か否かをチェックする。舵角中立位置が検出された後であれば、ステップ22において、舵角中立位置の検出時より継続的に操舵角センサ16からのパルス数を加減算し、当該パルス数の累積値によりステアリングホイールの中立位置を基準とした操舵角検出値を算出する。

【0029】しかしステップ21において、イグニッションスイッチの投入後に未だ操舵角センサ16から中立検出信号が入力されていないと判定した場合、つまり舵角中立位置が検出されていないと判断した場合は、ステップ23において、ステアリングホイール操舵角の推定値を算出する。この算出は例えば図4に示すときのもので、ステップ25において、イグニッションスイッチOFF時における操舵角の記憶値を読み込み、ステップ26において、イグニッションスイッチON以後における操舵角センサ16からのパルス数の累積値から、イグニッションスイッチON以後におけるステアリングホイール操舵量を算出する。次いでステップ27において、ステップ25で読み込んだイグニッションスイッチOFF時の操舵角記憶値と、ステップ26で算出したイグニッションスイッチON以後におけるステアリングホイール操舵量とを加算して、現在におけるステアリングホイールの中立位置を基準とした操舵角推定値を算出する。

【0030】なお、操舵角推定値の算出に当たっては上記に代えて、図示しなかったが、センサ14によるヨーレート検出値から操舵角推定値を算出したり、センサ15による横加速度検出値から操舵角推定値を算出したり、車輪速センサ11L、11R、12L、12Rからの信号を基に求め得る左右輪間における車輪速差から操舵角推定値を算出することもできる。

【0031】目標ヨーレート算出部30は、上記により求めた操舵角検出値または操舵角推定値と、車輪速センサ11L、11R、12L、12Rからの信号を基に求め得る車速などの他の情報とを用いて、周知の演算により目標ヨーレート（車両挙動目標値）を算出する。この目標ヨーレート（車両挙動目標値）は、ヨーレートセンサ14で検出した実ヨーレート（車両挙動実測値）との間におけるヨーレート偏差の算出に供される。図2の目標制動力算出部40は、上記のヨーレート偏差をもとに実ヨーレートを目標ヨーレートに一致させるために要求される各車輪の目標制動力を算出するもので、図5に示す処理により当該算出を行う。

【0032】先ずステップ41において、図3におけるステップ21と同様の判定を行い、イグニッションスイッチを投入した後に操舵角センサ16から中立検出信号

が既にあったか否かにより、舵角中立位置が検出された後か否かをチェックする。舵角中立位置が検出された後であれば、すなわち、図2の目標ヨーレート算出部30が図3のステップ22で求めた操舵角検出値を用いて目標ヨーレートを算出する場合、ステップ42において、以下のように各車輪の目標制動力を算出する。つまり、図7の実線 α よりも図中上方のヨーレート制御領域であれば、つまり、前記のヨーレート偏差が車速ごとに規定した実線 α 上の値を越えていれば、所定のゲインで実ヨーレートを目標ヨーレートに一致させるための各車輪の目標制動力を算出する。

【0033】しかしステップ41において、イグニッションスイッチのON以後に未だ舵角中立位置が検出されていないと判定する場合、ステップ43において、ヨーレート制御域の境界線を図7の実線 α から破線 β に移すことでヨーレート制御域を狭くなるよう変更すると同時に、ステップ44において、ヨーレート制御ゲインを低下させる。次いでステップ42において、図7の破線 β よりも図中上方のヨーレート制御領域であれば、つまり、ヨーレート偏差が車速ごとに規定した破線 β 上の値を越えていれば、上記のように低下させたゲインで実ヨーレートを目標ヨーレートに一致させるための各車輪の目標制動力を算出する。

【0034】上記のようにして算出した各車輪の目標制動力を実現するために、図1および図2のブレーキアクチュエータ5に、対応した制御信号が供給され、左右の車輪間に制動力差を生じさせて実ヨーレートを目標ヨーレートに一致させることができる。

【0035】ところで、ステアリングホイールの中立位置が未検出で操舵角の検出ができない間、操舵角検出値に代え、図3のステップ23で求めた操舵角推定値に基づき車両挙動目標値を演算し、この車両挙動目標値および車両挙動実測値の間における挙動偏差に応じ車両の挙動制御を行うことから、車両そのものが中立状態にならなくてもイグニッションスイッチの投入後、直ちに車両の挙動制御を開始し得ることとなり、挙動制御を開始できない期間が存在して制御性能が低下するといった従来装置の問題を解消し得る。

【0036】また、ステアリングホイールの中立位置が未検出で操舵角の検出ができない間は、挙動目標値の算出に際し上記の通り操舵角検出値に代え操舵角推定値を用いることから、この間の挙動目標値の算出に際し実挙動を検出する必要がなく、従って挙動目標値の算出が応答遅れを持ったものになることがなく、これにより、挙動制御がハンチングするといった従来装置の問題をも解消することができる。

【0037】そして上記操舵角推定値を図4に示すごとく、イグニッションスイッチのOFF時に記憶しておいた操舵角記憶値に、イグニッションスイッチのオン後における操舵量を加算して求めることから、ステアリング

ホイール操舵角の推定値を最も確実に算出することができる。上記の作用効果を確実に達成することができる。

【0038】さらに、操舵角推定値に基づき前記車両挙動目標値を演算する間は、図5のステップ43で、図7に破線 β で示すようにヨーレート制御域を狭くしたり、同図のステップ44で、ヨーレート制御ゲインを低下させたりすることにより、目標ヨーレートと実ヨーレートの間のヨーレート偏差に応じた車両のヨーレート制御が抑制されるよう挙動制御特性を変更することから、これによっても前記ハンチングに関する問題を解消することができ、当該問題の解消を更に確実なものにすることができる。

【0039】なお図2の機能ブロック図には示さなかったが、操舵角を入力情報として必要としない前記のトラクションコントロールに当たり挙動コントローラ10は、これを図6に示すように行う。先ずステップ51において、非駆動輪である前輪1L、1Rに係わる車輪速センサ11L、11Rからの信号を基に車体速を求め、これに対し、摩擦係数が最大となる理想スリップ率を実現させるための目標駆動輪速を算出する。次いでステップ52において、図3におけるステップ21と同様の判定を行い、イグニッションスイッチを投入した後に操舵角センサ16から中立検出信号が既にあったか否かによって、舵角中立位置が検出された後か否かをチェックする。

【0040】舵角中立位置が検出された後であれば、ステップ53、54における車輪駆動力の制御、つまりトラクションコントロールに際し、ステップ51での目標駆動輪速をそのまま用いる。しかしステップ52において、イグニッションスイッチのON以後に未だ舵角中立位置が検出されていないと判定する場合は、ステップ55において、ステップ53、54における車輪駆動力の制御、つまりトラクションコントロールに際し、ステップ51での目標駆動輪速に例えば0.8を乗じて低下させた目標駆動輪速を用いる。ステップ53では、上記のように定めた目標駆動輪速から実駆動輪速を減算して駆動輪速偏差を求め、ステップ54においては、当該駆動輪速偏差をなくすのに必要な駆動力信号をコントローラ8、9に出力することによりサブスロットルバルブ7の閉止制御およびエンジン3のフューエルカット制御を介し車輪2L、2Rの駆動スリップを防止するトラクションコントロールを行う。

【0041】従って、ステップ52において、イグニッションスイッチのON以後に未だ舵角中立位置が検出されていないと判定する場合、つまり前記したところから明らかなように、操舵角推定値に基づき目標ヨーレートを演算する間は、ステアリングホイール操舵角を入力情報としないトラクションコントロールの制御特性を、ステップ55における目標駆動輪速の低下により、つまり、トラクションコントロールに入り易くすることによ

り、車両の走行安定性が増す方向へ変更することとなり、当該走行安定性の増大により図2～図5によるヨーレート制御の必要性が減じられて、前記の作用効果を助長することができる。なお、上記のごとく目標駆動輪速を低下させる代わりに、目標スリップ率を低下させるように制御しても、同様の作用効果を達成し得ることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態になる挙動制御装置を備えた車両のエンジンおよびブレーキに係わる制御システム図である。

【図2】同実施の形態になる挙動制御装置を示す機能別ブロック線図である。

【図3】同機能別ブロック線図における操舵角算出部が行う処理を示すフローチャートである。

【図4】同操舵角算出部が行う操舵角推定値の算出処理を例示するフローチャートである。

【図5】図2の機能別ブロック線図における目標制動力算出部が行う処理を示すフローチャートである。

【図6】図1の実施の形態において挙動コントローラが実行するトラクションコントロールのフローチャートである。

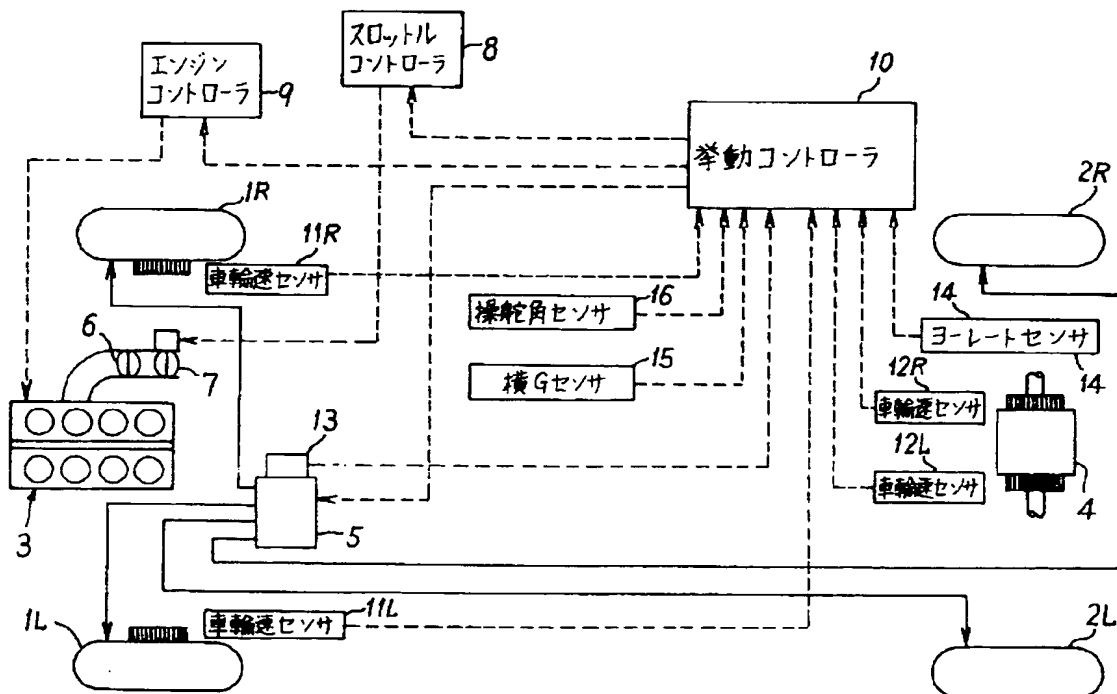
【図7】同実施の形態におけるヨーレート制御領域を、

舵角中立位置検出後と、検出前とで比較して示す領域線図である。

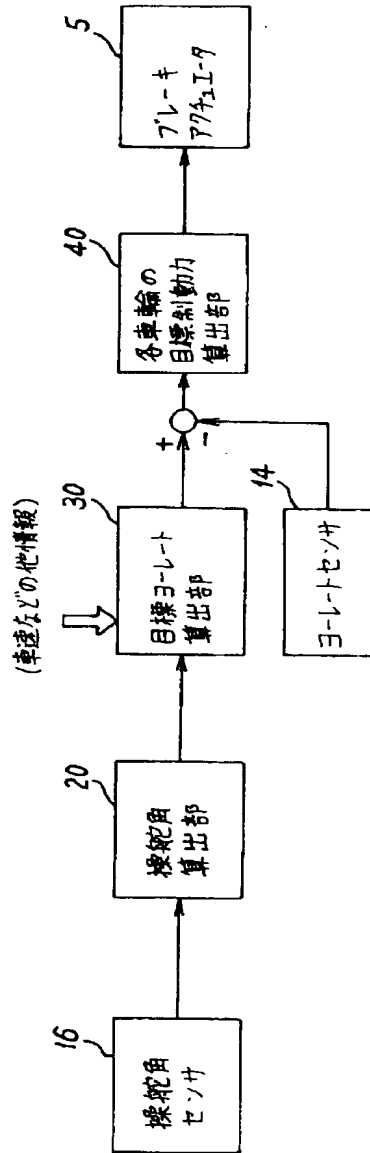
【符号の説明】

- 1L 左前輪
- 1R 右前輪
- 2L 左後輪
- 2R 右後輪
- 3 エンジン
- 4 ディファレンシャルギヤ装置
- 5 ブレーキアクチュエータ
- 6 メインスロットルバルブ
- 7 サブスロットルバルブ
- 8 スロットルコントローラ
- 9 エンジンコントローラ
- 10 挙動コントローラ
- 11L 左前輪車輪速センサ
- 11R 右前輪車輪速センサ
- 12L 左後輪車輪速センサ
- 12R 右後輪車輪速センサ
- 13 ブレーキ圧力センサ
- 14 ヨーレートセンサ
- 15 横Gセンサ
- 16 操舵角センサ

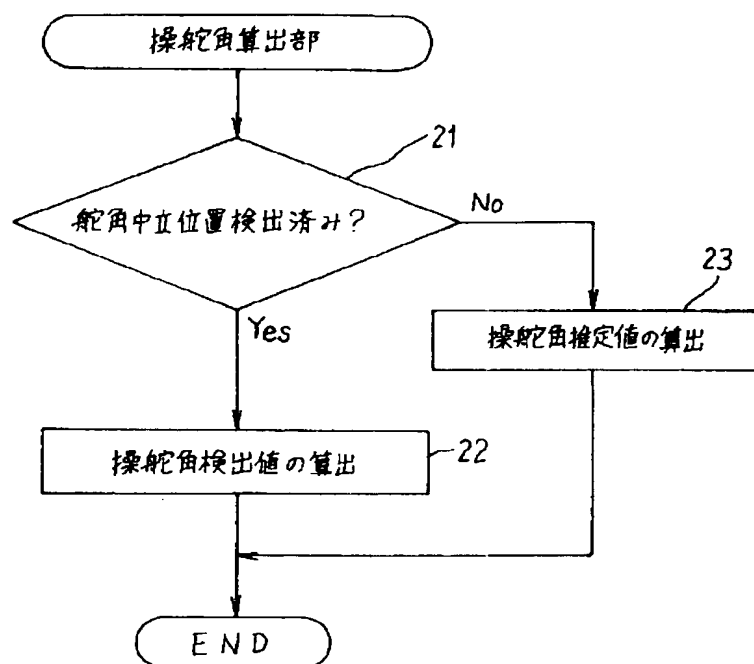
【図1】



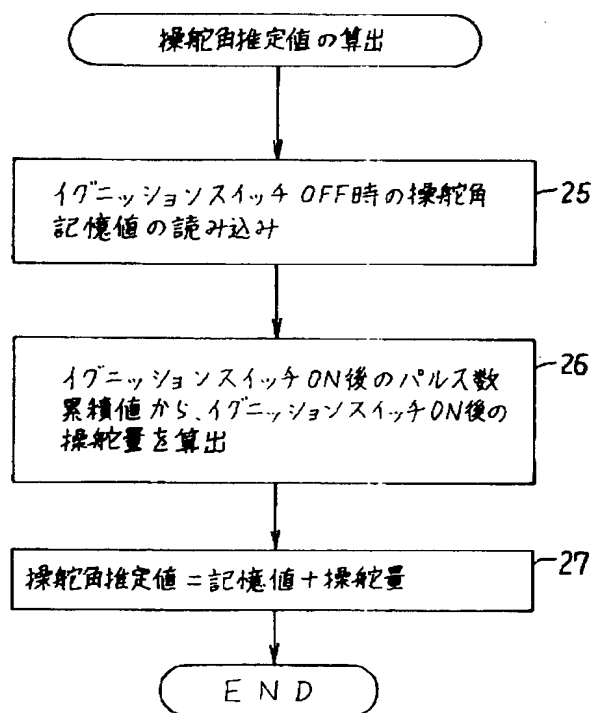
【図2】



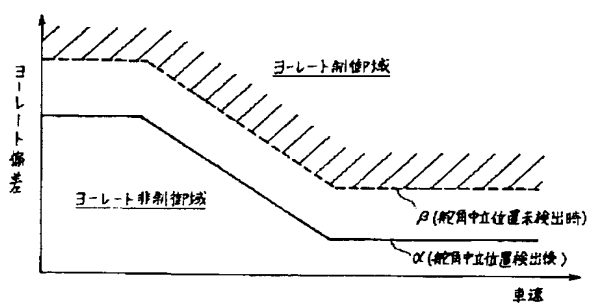
【図3】



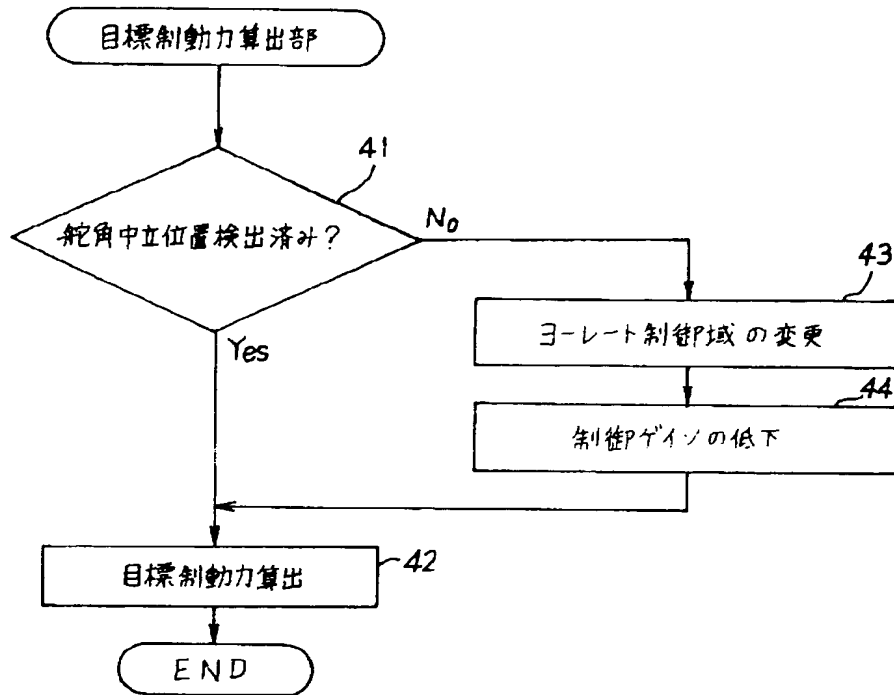
【図4】



【図7】



【図5】



【図6】

